

Zien is geloven

Beter inzicht in blootstelling door het gebruik van Video Exposure Monitoring

Sander Ruiters (TNO), Joost Scheepers (AkzoNobel) | Nvva symposium 2024



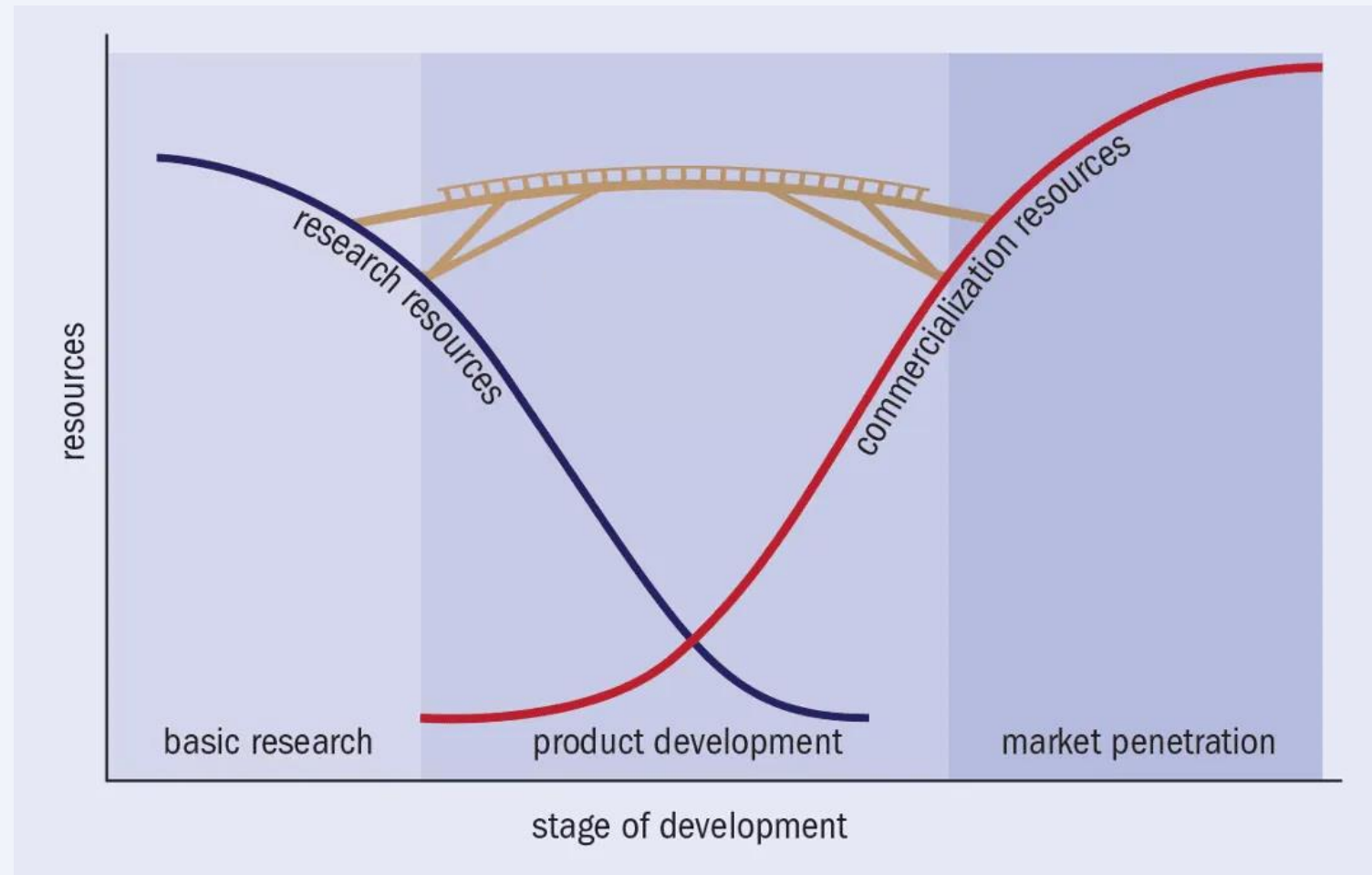
Missie TNO

- Missie TNO: innoveren voor een gezondere samenleving.
- Verschillende typen samenwerking



De brug van ontwikkeling naar toepassing

- TNO heeft vooral fondsen om te investeren in kennisontwikkeling.
- Onze producten zijn daarom vaak:
 - Prototypes.
 - Proof-of-concepts.
 - Methodes.
- Voor doorontwikkeling is interactie met de markt & eindgebruikers nodig.



Sensoren

- Sensoren bieden nieuwe kansen om blootstelling in kaart te brengen.
- Maar, heel veel verschillende toepassingen
- Voor welke problemen zijn sensoren een goede oplossing?
 - En welke oplossing is het meest gewild?
- Besproken in werkgroep 'Sensoren op de werkplek'



Workshop B Sensoren; hoe, wat, waar, wanneer? (max. 20 deelnemers)

Voorzitter: Ir. André Winkes, arbeidshygiënist, Arbo Unie, Arnhem

Sensoren; hoe, wat, waar, wanneer?

Hasnae Ben Jeddi, exposure scientist, TNO

Drs. Maaike le Feber, senior scientist/ integrator, TNO

Toelichting:

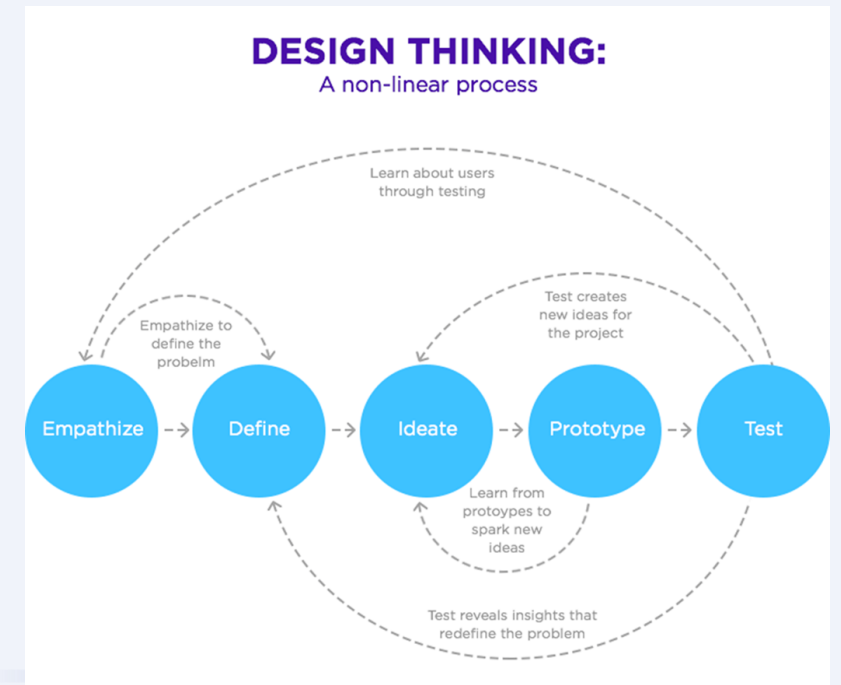
Sensoren bieden nieuwe mogelijkheden in blootstellingsonderzoek, ze zijn goedkoper, informatiever en de resultaten zijn snel beschikbaar; maar ze hebben ook beperkingen. In deze workshop worden de voor- en nadelen en de (on)mogelijkheden besproken voor arbeidshygiënist die met sensoren aan de slag willen.



9 unieke toepassingen binnen het RI&E proces

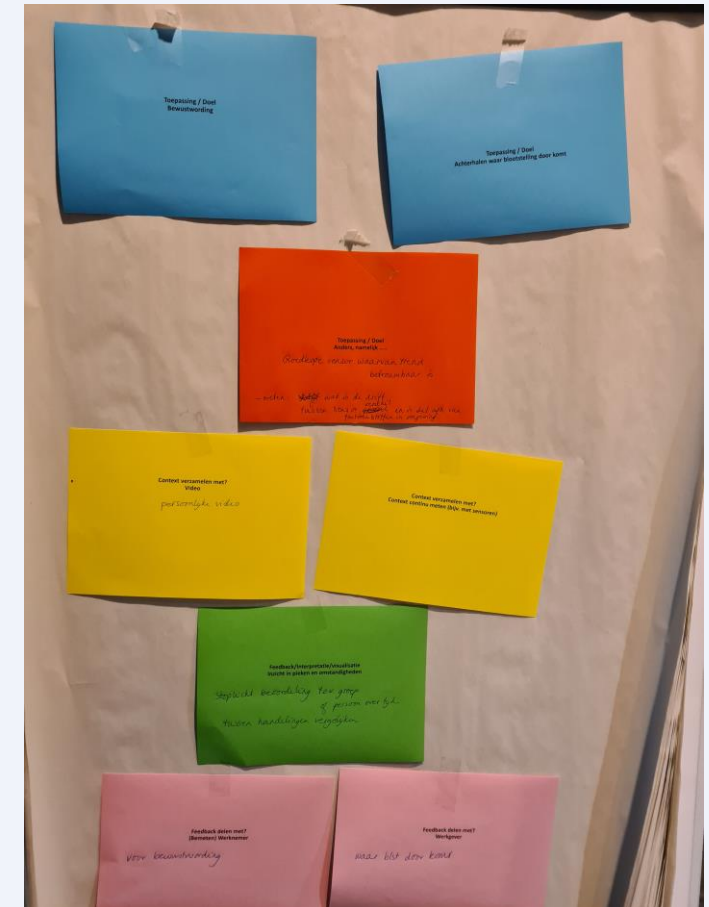
De werkgroep ‘Sensoren op de werkplek’

- Werkgroep gestart in 2022, tijdens workshop Nvva symposium: “Sensoren op de werkplek – een vloek of een zegen?”
- Groep bestaat uit 10 á 15 arbeidshygiënisten met wisselende samenstelling.
- Halfjaarlijkse, vrijblijvende meeting/workshop.
- Doelen:
 - Testen welke behoeftes er zijn.
 - Ideeën genereren.
 - Producten toetsen.



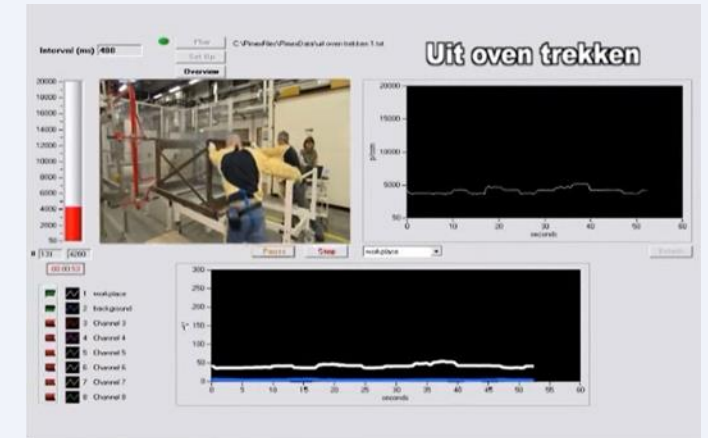
Het idee voor VEM

- “Lego” workshop
- **Doelen:** Bewustwording creëren en achterhalen waar blootstelling door komt.
- **Sensor:** goedkoop, deeltjes of VOC, trend betrouwbaar; interdevice verschil en drift klein.
- **Context:** video, context sensoren, observaties.
- **Feedback:** inzicht in persoonlijke blootstelling, pieken en omstandigheden.
- **Feedback delen met:** werkgever en werknemer.
- Conclusie: Video exposure monitoring (VEM) tool ontwikkelen.
- TNO ontwikkelt de tool, werkgroep test deze uit.
 - Minimal Viable Product → testen in praktijk

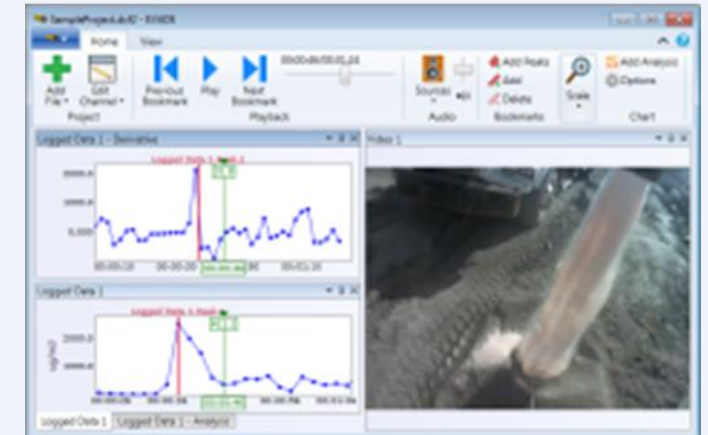


Wat is VEM?

- Gebruik van **sensor** of **direct-reading** instrument om blootstelling over tijd te meten.
- **Video** om piekenpatroon te verklaren.
- Idee niet nieuw:
 - PIMEX
 - EVADE
- Beperkingen bestaande tools:
 - Niet operationeel of beperkte ondersteuning.
 - Alleen software gefocust op visualisatie.
 - Weinig toekomstbestendig.



PIMEX

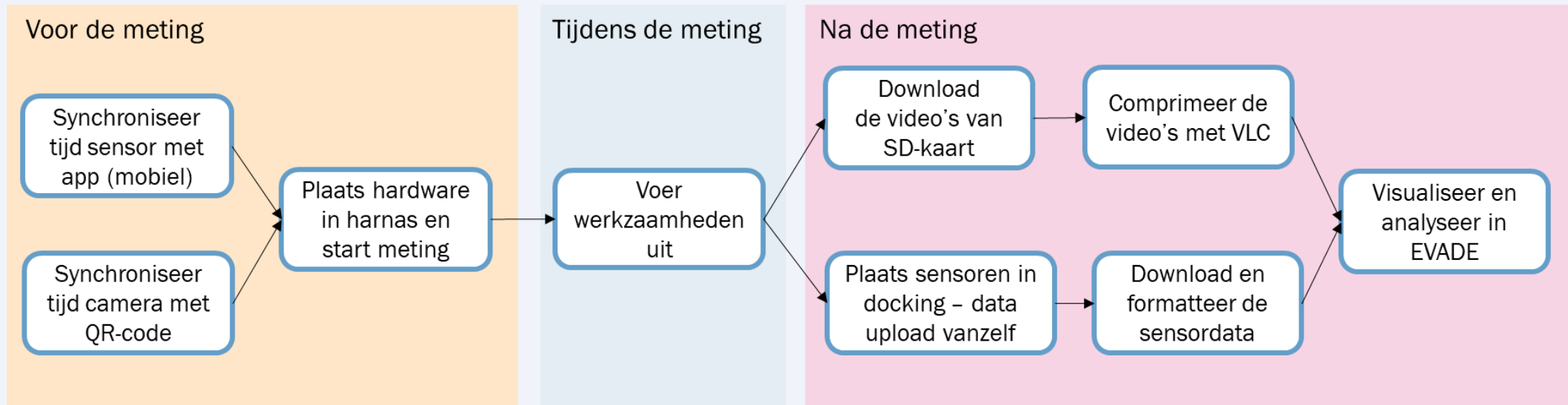


EVADE

De tool

- Materialen:
 - Sensoren + docking
 - Camera + powerbank
 - Laptop met software

- Protocol:



Visualisatie in EVADE

- Visualisatie voor nu in EVADE.
- Ontwikkeld door NIOSH in 2014 voor combineren video en hoog resolutie metingen in de mijnbouw.
 - Tool wordt wel onderhouden.
 - Geen nieuwe functionaliteiten toegevoegd.
- Beperkte analyses mogelijk binnen EVADE.
- Voor nu voldoende → in de toekomst misschien andere software nodig.

A photograph of a worker in a full-body protective suit, including a helmet and face shield, handling a large white bag of VEM cement. The worker is wearing a blue long-sleeved shirt and dark gloves. The background shows a factory environment with a forklift and other equipment. The image is partially overlaid by a white diagonal shape in the top right corner.

AkzoNobel

Gebruik van VEM
NVVA congres 11 april 2024



Scriptie-onderzoek opleiding Arbeidshygiëne

Doel:

Wat is de impact van stortroosters op de blootstelling aan stof bij het doseren van zakgoed in dissolvers

Blootstellingsmetingen

Normaal PAS-metingen. Ervaringen:

- registratieformulieren beperkt ingevuld
- gedurende een dag veel verschillende batches aanmaken
- zaken die mis gaan (van pomp uit tot vergeten om te doen, etc.)

Het is een beetje een black box.



Video Exposure Monitoring

Hoe ingezet:

- Batchgewijs meten; meestal 10 minuten – 45 minuten
- 2 sensoren in harnas en 1 als ruimtemeting

Verwerken van resultaten:

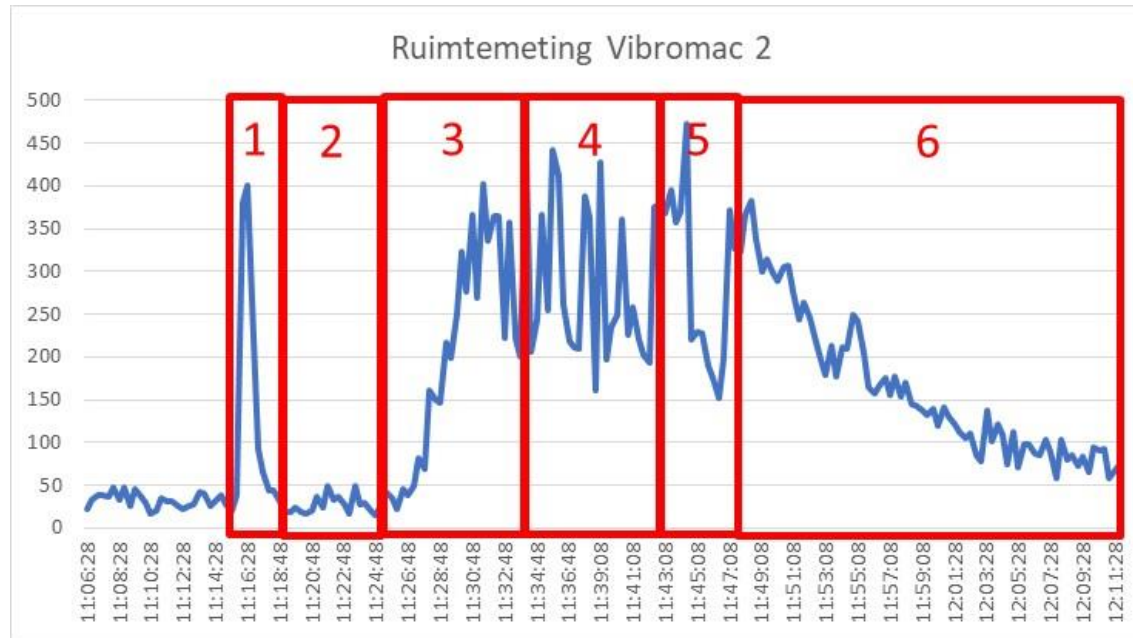
- duurt circa 20 minuten; niet moeilijk maar wel nog bewerkelijk

Gebruikt voor scriptie maar ook voor toolboxen

Voor Toolboxen gebruikt



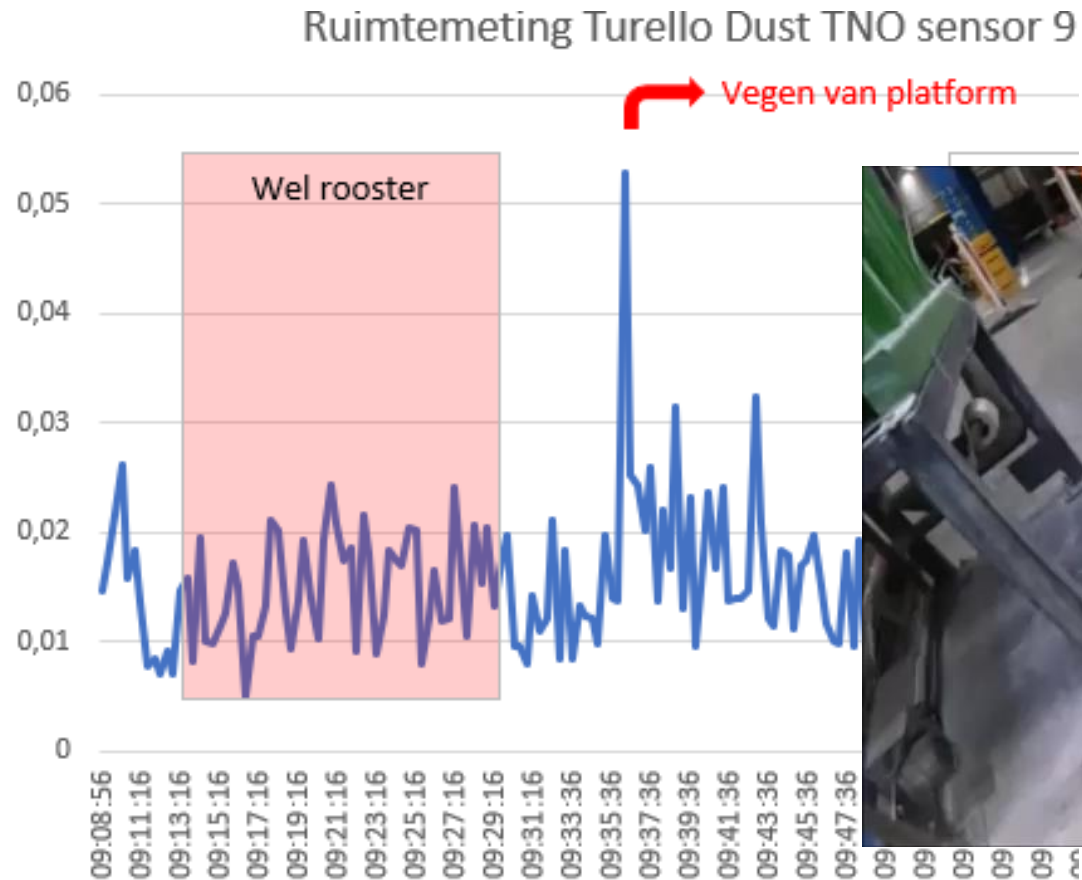
Maar ook verrassende resultaten



Legenda

- 1) Schoonmaken doseerbak met borstel
- 2) Doseren poeders
- 3) Schoonmaken
- 4) Heffen deksel dissolver
- 5) Vloeistoffen toevoegen
- 6) Geen productie op dissolver

Verrassende resultaten



Evaluatie VEM

In het geheel heel positief want:

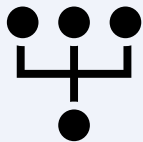
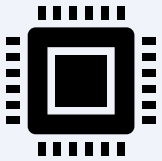
- medewerkers werkten graag mee en makkelijk aan te trekken
- goede aanvulling op PAS
- ideaal om blootstelling bij handelingen te meten
- snel resultaat
- erg goed te gebruiken voor toolboxen
- resultaten metingen in lijn met DustTrak

Wat zou er nog beter kunnen:

- ATEX-versie
- sensor elke seconde laten meten (is nu elke 20 seconden)
- eenvoudiger resultaten verwerken

Potentiele doorontwikkelingen

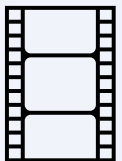
Gebruik tool



Automatische verwerking video & sensordata

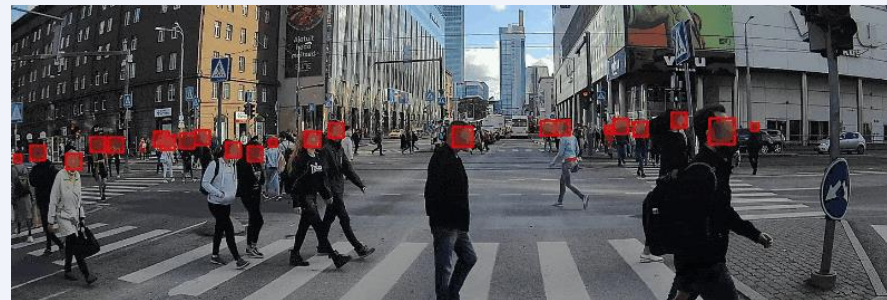


Slimme data opslag

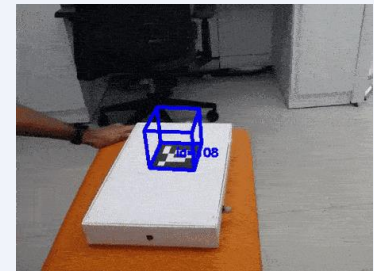


Opties voor videobewerking

Video analyse



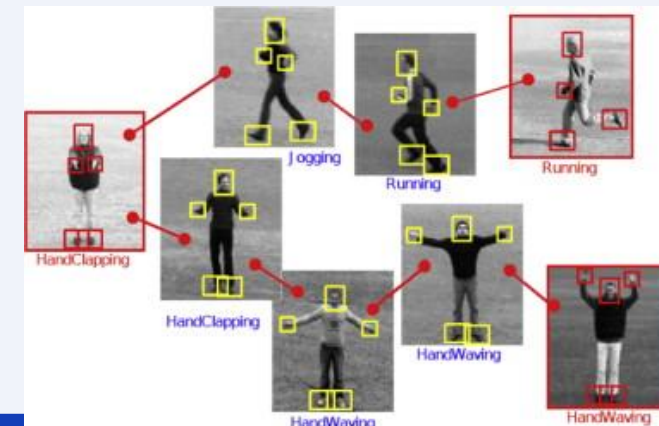
Anonimiseren werknemers



Locatieherkenning met markers



PBM detectie



Activiteitsherkenning

Vervolg

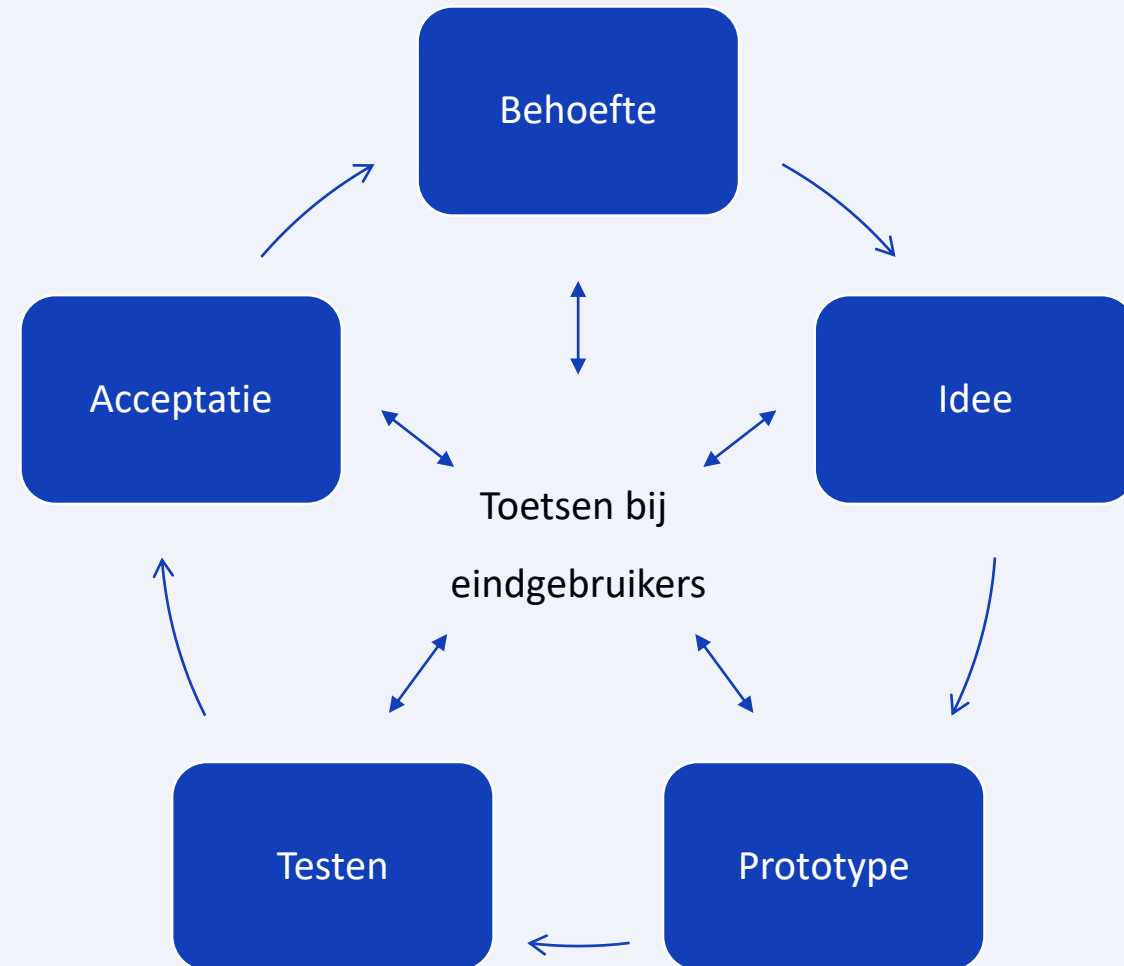
- Testen & optimaliseren fase.
- Meer draagvlak voor tool → meer draagvlak voor doorontwikkeling.
- Opties voor doorontwikkeling:
 - Gebruikersonderzoek → meer kennisontwikkeling.
 - Samenwerking marktpartijen & partners.
- Niet: zelfstandig doorontwikkelen

Deelnemen aan de werkgroep?

Neem contact op:

Sander.Ruiter@tno.nl

Maaike.Lefeber@tno.nl





TNO innovation
for life